

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-150727

(43)Date of publication of application : 11.06.1996

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/165

B41J 2/18

B41J 2/185

(21)Application number : 06-296393

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 30.11.1994

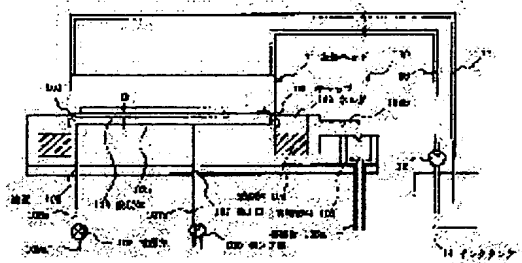
(72)Inventor : TAKANAKA YASUYUKI

## (54) IMAGE FORMING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To minimize the amt. of ink discharged from each of emitting orifices when ink is pressurized and circulated at the time of the recovery operation of a recording head while returning air bubbles in an ink tube or the liquid chamber of a recording head toward an ink tank within a short time in an ink jet recording type image forming apparatus.

**CONSTITUTION:** An image forming apparatus is equipped with a cap 101 closing the ink emitting region of a recording head 11 selectively and hermetically, an ink tank 14 storing ink, the pressure tube 16 and circulating tube 17 connecting the ink tank 14 and the liquid chamber of the recording head 11, a pressure pump 15 transferring ink to the recording head and a pump part 500 selectively operated in order to lead out the liquid in the cap 101 to the outside. As one of operation modes, a mode closing the ink emitting region hermetically by the cap 101 to operate the pressure pump 15 is provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-150727

(43)公開日 平成8年(1996)6月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/175  
2/165  
2/18

B 4 1 J 3/ 04 1 0 2 Z  
1 0 2 N

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-296393

(22)出願日 平成6年(1994)11月30日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 高中 康之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

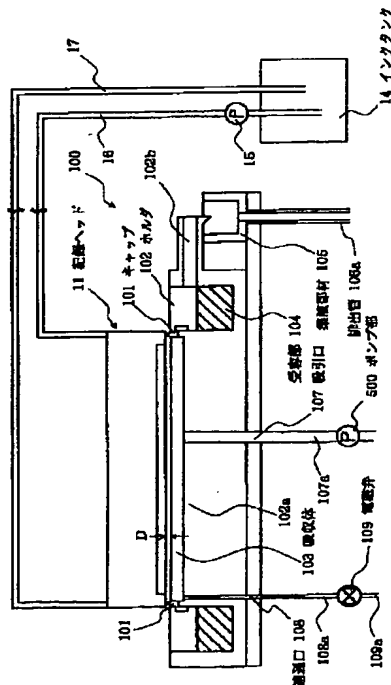
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【目的】インクジェット記録方式の画像形成装置において、記録ヘッドの回復操作の際のインク加圧・循環時に吐出口から排出されるインク量が最小限に抑えられ、インクチューブ内や記録ヘッドの液室内の気泡を短時間でインクタンク側に戻すことができるようにする。

【構成】記録ヘッドのインク吐出領域を選択的に密閉するキャップ101と、インクを貯留するインクタンク14と、インクタンク14と記録ヘッド11の液室とを接続する加圧チューブ16及び循環チューブ17と、インクを記録ヘッドに移送する加圧ポンプ15と、キャップ101内の液体を外部に導出するために選択的に動作するポンプ部500とを備える。動作モードの1つとして、キャップ101によりインク吐出領域を密閉して加圧ポンプ15を作動させるモードを設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを吐出する複数のノズルと前記ノズルに共通に設けられインクを一時的に貯える液室を有する記録手段を使用し、記録媒体に対してインクを吐出することにより記録を行う画像形成装置において、前記記録手段のインク吐出領域を選択的に密閉するキャップ部材を有するキャップ手段と、インクを貯留するインクタンクと、前記インクタンクと前記液室を接続する加圧流路及び循環流路と、前記インクタンクから前記加圧流路を経てインクを前記記録手段 10 に移送する加圧ポンプとを有する供給手段と、前記キャップ部材内の液体を外部に導出するために選択的に動作する吸引手段と、を備え、動作モードとして、前記キャップ部材からの液体の導出が行われない状態で前記キャップ部材により前記インク吐出領域を密閉して前記加圧ポンプを作動させるモードを少なくとも有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記キャップ部材が前記インク吐出領域を密閉した状態でその密閉空間内にある気体の容積を  $V_1$ 、前記記録手段の全ノズル容積を  $V_2$ 、前記密閉を行う 20 直前の雰囲気気体の気圧を  $P_0$ 、前記密閉した状態で前記加圧ポンプを駆動することにより前記液室に発生する実質的な正圧を  $P$  とするとき、 $V_2 = V_1 \times P / (P + P_0)$

なる関係が成り立つ請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記キャップ部材が、前記インク吐出領域を密閉するキャップと前記キャップ内に配置され液体を保持する能力を有する吸収体とを有する請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記キャップ部材が前記インク吐出領域 30 を密閉した状態でその密閉空間内にある気体の容積  $V_1$  が実質的に 0 である、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記キャップ部材が、前記ノズルの先端開口を直接閉鎖する凸部を有する請求項 1 または 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記記録手段において、インク吐出用のエネルギーを発生するためのエネルギー発生素子が前記各ノズルにそれぞれ設けられている、請求項 1 乃至 5 いずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記エネルギー発生素子がインク吐出用の熱エネルギーを発生するための電気熱変換体である請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記電気熱変換体によって印加される熱エネルギーによりインクに生じる膜沸騰を利用して、前記ノズルの先端に設けられた吐出口よりインクを吐出させる請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記記録手段が、前記吐出口が記録媒体の全幅にわたって配列されているフルラインタイプである、請求項 8 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、記録媒体上に画像を形成する画像形成装置に関し、特に、記録媒体として布帛等を使用し、インクジェット記録ヘッドによりこの記録媒体上にインク等の液体を吐出して捺染を行う画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】コンピュータやワードプロセッサ等と併用され、あるいは単独で使用される複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置は、画像信号に基づいてシート状あるいはウェブ状等の記録媒体に画像を記録する。記録媒体としては、通常の場合には紙や樹脂薄板（例えば OHP シート）が使用されているが、最近では、これら以外に、薄紙や加工紙（例えばファイリング用のパンチ孔付き紙やミシン目付き紙、任意形状の紙）、あるいは織布等を記録媒体として使用することが要求されてきている。記録媒体の大きさに関しても、宣伝広告用のシートや衣類等に使用される織布では、大サイズのものが要求されてきている。

【0003】インクジェット記録ヘッド（以下、単に記録ヘッドとも称する）は、微細な吐出口からインク等の液体を記録媒体上に吐出することによって記録を行うものであり、1 個の記録ヘッドに複数個の吐出口が設け、各吐出口からのインクの吐出を独立に制御することによって、所定の印字幅に対する所望の記録が行われる。さらに、このようなインクジェット記録ヘッドを搭載して記録媒体全体への画像記録（以下、印字とも呼ぶ）を行う画像形成装置としては、記録ヘッドが記録媒体の搬送方向との交差方向に走査するシリアルタイプのものと、記録媒体の全幅に対応する長さ 1 ないし複数本の記録ヘッドを配置したフルラインタイプのものがある。シリアルタイプの画像形成装置では、記録媒体を所定位置にセットした後、画像信号に基づき、記録媒体に沿って移動するキャリッジ上に搭載した記録ヘッドによって画像記録（以下、印字とも呼ぶ）が行われ、一走査すなわち記録ヘッドの印字幅分の記録を終了した後に記録媒体をその印字幅分だけ搬送し、その後次の行の画像を記録するという動作を繰り返すことによって、記録媒体全体の画像記録が行われる。また、フルラインタイプの画像形成装置では、記録媒体の搬送部に、記録媒体の全幅を覆うようにして記録ヘッドが固定されており、記録ヘッドの下を記録媒体が搬送される際に、画像信号に基づいて記録ヘッドが吐出を行うことにより、記録媒体が通過するのみをもって全面画像が記録される。

【0004】近年、このような画像形成装置に対して、全面画像の記録速度の向上と低コスト化が求められている。これに 대응するため、前述のシリアルタイプの画像形成装置では、記録ヘッドを長尺化して印字幅を大きくし、一走査における印字領域を拡大して記録速度を向上している。またフルラインタイプの画像形成装置では、

記録速度は変わらないが、同様に記録ヘッドを長尺化することにより、記録媒体の全幅を覆う記録ヘッドの本数を減らし、構成部材数を低減して装置のコストを下げて

いる。  
【0005】ところでインクジェット記録ヘッドでは、良好な記録品位を維持するため、吐出口内に侵入した異物を排除したり、吐出口内に長時間滞留して粘度が所定値より増大したインクを排出したり、吐出口付近に付着しているインク液滴やゴミを除去したりするための回復と呼ばれる操作を定期的に行う必要がある。長尺の記録ヘッドを用いた画像形成装置では、例えば特開平3-246057号公報に開示されるような方法、すなわち、記録ヘッドにインクを供給する供給手段を用いてインクを加圧し、これによって記録ヘッドの吐出口からインクを強制的に流出させることにより、回復操作が行われていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の画像形成装置では、記録ヘッドの長尺化に伴って吐出口数が増えているため、回復操作の際のインク加圧時に吐出口から排出されるインクの量が大きくなる。もちろん、インク加圧時に記録ヘッドの液室（記録ヘッドにおいて供給系からのインクを一時的に貯える部分）を介して供給系にインクを戻すいわゆる循環を同時に行っているが、それでも、吐出口から排出されるインクの量は依然として多い。吐出口から排出されたインクは無駄に捨てられるので、その分、コストアップの要因となっていた。

【0007】また、記録ヘッドにインクを供給するためのインクチューブ、記録ヘッドのノズル内あるいは液室内などのインクに溶存していた気体が分離して気泡が発生し、印字時の吐出を不安定にすることがある。これらの気泡を除去するため、インクの加圧・循環を行い、ノズル内の気泡は吐出口から記録ヘッド外部へ排出し、インクチューブや液室内のインクは循環流路よりインクタンク側に戻すことが行われている。これによりノズル内の気泡は容易に除去できるが、その分、吐出口から排出されるインクの量が多いため、供給系を長時間駆動したり供給系が発生する圧力を高めたりしても、循環して供給系に戻るインクの量は排出されるインクの量に比べて非常に小さくなる。したがって、インクチューブや液室内の気泡をインクタンク側に戻すために、吐出口から多くのインクを排出しなければならなかった。

【0008】ロールに巻かれた布帛に対して連続的に印字（捺染）を行うような画像形成装置においては、記録ヘッドに設けられる吐出口の数が多いことに加え、大量のインクを使用することから装置全体の規模が大きくなっているため、上述したような諸問題点は、特に深刻である。

【0009】本発明の目的は、インク加圧・循環時に吐

出口から排出されるインク量が最小限に抑えられ、インクチューブ内や記録ヘッドの液室内の気泡を短時間でインクタンク側に戻すことができ、これによりインクの消費量を低減するとともに、インクジェット記録ヘッドの吐出不良をなくした画像形成装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の画像形成装置は、インクを吐出する複数のノズルと前記ノズルに共通に設けられインクを一時的に貯える液室とを有する記録手段を使用し、記録媒体に対してインクを吐出することにより記録を行う画像形成装置において、前記記録手段のインク吐出領域を選択的に密閉するキャップ部材を有するキャップ手段と、インクを貯留するインクタンクと、前記インクタンクと前記液室を接続する加圧流路及び循環流路と、前記インクタンクから前記加圧流路を経てインクを前記記録手段に移送する加圧ポンプとを有する供給手段と、前記キャップ部材内の液体を外部に導出するために選択的に動作する吸引手段と、を備え、動作モードとして、前記キャップ部材からの液体の導出が行われない状態で前記キャップ部材により前記インク吐出領域を密閉して前記加圧ポンプを作動させるモードを少なくとも有する。

【0011】本発明においては、キャップ部材がインク吐出領域を密閉した状態でその密閉空間内にある気体の容積を $V_1$ 、記録手段の全ノズル容積を $V_2$ 、密閉を行う直前の雰囲気気体の気圧を $P_0$ 、密閉した状態で加圧ポンプを駆動することにより液室に発生する実質的な正圧を $P$ とすると、 $V_2 = V_1 \times P / (P + P_0)$ なる関係が成り立つようにすることができる。また、容積 $V_1$ が、実質的に0であるようにしてもよい。キャップ部材としては、例えば、インク吐出領域を密閉するキャップとキャップ内に配置され液体を保持する能力を有する吸収体を有するものや、ノズルの先端開口を直接閉鎖する凸部を有するものを使用できる。

【0012】また本発明において記録手段としては、インク吐出用のエネルギーを発生するためのエネルギー発生素子が各ノズルにそれぞれ設けられているものを使用することができる。この場合、エネルギー発生素子としてインク吐出用の熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を好ましく使用することができる。特に、電気熱変換体によって印加される熱エネルギーによりインクに生じる膜沸騰を利用して、ノズルの先端に設けられた吐出口よりインクを吐出させる記録手段を使用することができる。さらに記録手段は、吐出口が記録媒体の全幅にわたって配列されているフルラインタイプであるようにすることができる。

【0013】

【作用】キャップ部材からの液体の導出が行われない状態でキャップ部材によりインク吐出領域を密閉して加圧

ポンプを作動させる動作モードを備えているので、この動作モードでインクの加圧循環を行うことにより、加圧循環時に吐出口から排出されるインクの量を最小限に抑えることができる。したがって、循環するインクの量が増え、無駄に消費されるインクの量を低減することができる。さらに、循環するインクの量が増えるので、インクチューブ内や記録ヘッドの液室内の気泡を短時間でインクタンク側に戻すことが可能になる。

【0014】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例のインクジェット記録装置の構成を示す斜視図、図2はこのインクジェット装置の主要部を示す断面図である。

【0015】このインクジェット記録装置は、本発明の画像形成装置に基づくものとして構成されており、予め巻かれている布帛等の記録媒体に対してインクを図示下向きに吐出して記録を行うものである。このインクジェット記録装置は、大きく分けて、記録媒体Aに画像を記録するプリンタ部1、記録媒体Aを所定量（記録長L）だけ間欠的に搬送する搬送部2、予め巻いてある連続する記録媒体Aを繰り出すための繰り出し部3、記録媒体Aを巻き取るための巻き取り部4、画像記録後の記録媒体Aを巻き取りができる状態にまで乾燥する乾燥部5によって構成されている。記録媒体Aは、繰り出し部3から繰り出され、搬送部2と乾燥部5とを通過し、巻き取り部4に巻き取られるように架け渡されている。またプリンタ部1は、搬送部2に対向して設けられている。

【0016】インクを吐出して記録するインクジェット記録方式の記録ヘッド11,12が、後述するように各列8個ずつで2列、計16個設けられており、これら記録ヘッド10,11はヘッドキャリッジ10に搭載されている。プリンタ部1には、記録媒体Aの表面に平行にかつ記録媒体Aの搬送方向に直交するように、2本の走査レール1a,1bが支持されており、ヘッドキャリッジ1は走査レール1a,1bに上を図示矢印P<sub>1</sub>,P<sub>2</sub>方向に往復動するように構成されている。往復動の際、各列の記録ヘッド11,12により、連続する記録媒体Aに対し、

（一走査の印字）＝（所定の記録長L）×（記録媒体Aの幅W）

の範囲で繰り返して印字を行う。

【0017】このインクジェット記録装置では、搬送部2の上流側の記録ヘッド11と下流側の記録ヘッド12に50%ずつ画像データを振り分けて印字を行い、全体の画像データが記録媒体Aに記録されるようになっている。すなわち、上流側の記録ヘッド11で50%の画像データを印字し、記録媒体Aが間欠送りされることによって、下流側の記録ヘッド12で残りの50%の画像データを印字し、記録ヘッド11,12の印字画像を重ね合わせている。記録媒体Aのうち図1で斜線が付された

領域は、記録済みの領域である。

【0018】図3に記録ヘッド11,12の内部構造を示す。インクジェット記録方式によるこの記録ヘッドは、液体（インク）を吐出するための微細な吐出口1001、吐出口1001ごとに設けられ吐出口1001に連通するノズル（液路）1002、ノズル1002にインクを分配する液室1003、各ノズル1002ごとに配設されるエネルギー作用部1004、このエネルギー作用部1004の部位にある液体に対して作用させるべき液滴形成エネルギー（吐出エネルギー）を発生するエネルギー発生素子1005、液室1003に対してインクを供給するための供給口1006、供給口1006に接続されたインクチューブ1007を備えている。この記録ヘッドでは、複数の吐出口1001が一列に並んで配置しており、これによって吐出口面1008が形成されている。図3では記録ヘッドの一部分しか示されていないが、実際には、例えば吐出口1001が100個乃至1000個設けられた長尺タイプの記録ヘッドであり、その両端に供給口1006が設けられている。通常の印字時には両方の供給口1006からインクが供給されるが、後述する加圧供給時には、一方の供給口からインクが加圧供給され、他方の供給口からこのインクが循環してインクタンクに戻るようになっている。

【0019】このように液滴形成エネルギーを発生してインク液滴を吐出させる方法としては、ピエゾ素子等の電気機械変換体を用いる方法、レーザ光等の電磁波を照射して発熱させ、この発熱による作用で液滴を吐出させる方法、あるいは発熱抵抗体を有する発熱素子等の電気熱変換体によって液体を加熱して液体を吐出させる方法等がある。その中でも熱エネルギーによって液体を吐出させるインクジェット記録方法は、記録用の液滴を吐出して吐出用液滴を形成するための吐出口を記録ヘッドに高密度に配列することができるために、高解像度の記録を実行することが可能である。その中でも特に、電気熱変換体をエネルギー発生素子として使用する方法は、その用いる記録ヘッドのコンパクト化が容易であり、その記録ヘッドの製造に際し、最近の半導体分野における技術の進歩と信頼性の向上が著しいIC技術やマイクロ加工技術の長所を十二分に活用でき、高密度実装化が容易で、製造コストも安価なことから有利である。

【0020】各記録ヘッド11,12に供給されるべきインクは、プリンタ部1の枠体とは別に設けられた供給装置13から供給される。供給装置13は、使用するインク色ごとに計8個のインクタンク13a~13hを有し、8色分のインクを貯えることができる。各列の記録ヘッド11,12は、これら8色の内のいずれかの色のそれぞれ対応している。すなわち、各色のインクは、上流側の記録ヘッド11とそれに対応する下流側の記録ヘッド12の計2つの記録ヘッドに供給されることになる。

【0021】インクは、インク色ごとの供給ポンプにより、プリンタ部1内を這い回されたチューブ1cを介して、対応する色の記録ヘッド11,12に供給される。印字時には、記録ヘッドから吐出される分だけが、毛管作用により、自動的にインクタンクから記録ヘッドに供給される。なお本実施例では、同じ色であっても、濃いインクと薄いインクのように実質的に色の異なるインクは、各々別のインクタンクに貯留される。

【0022】図4は、インクの供給経路を示している。記録ヘッド11と12は、記録媒体Aの搬送方向に関して上流側と下流側の区別をしているのみであり、インクの経路の構成は同一であるため、下流側は省略し、上流側について以下説明する。また、図1で13a~13hで表わされるインクタンクは、インクタンク14で代表して示されている。

【0023】インクタンク14からインクを記録ヘッド11に加圧供給する加圧ポンプ15が設けられている。さらに、この加圧ポンプ15と記録ヘッド11を接続し加圧供給時のインクの流路となる加圧チューブ16と、加圧供給時に記録ヘッドからインクタンクにインクを戻す流路となる循環チューブ17とが設けられている。加圧チューブ16と循環チューブ17のインクタンク14側の端部は、それぞれ、インク中に液没している。

【0024】インクタンク14からのインクは、加圧供給時には加圧ポンプ15で正圧を与えられて加圧チューブ16→記録ヘッド11の液室1003・ノズル1002→循環チューブ17→インクタンク14と流れる。加圧ポンプ15が行うインクの加圧供給は、①加圧モードと②循環モードに分けられる。①加圧モードは、主にノズル1002内の気泡をインクと共に吐出口1001から排出するためのモードであって、後述のキャップを解除して行われる。②循環モードは、液室1003や加圧チューブ16、循環チューブ17内の気泡をインクタンク14に戻すためのモードであって、キャッピングして行われる。またこの循環モードは、初期に空の（インクが充填されていない）記録ヘッドやチューブにインクを充填する際にも実行される。

【0025】プリンタ部1には、記録ヘッド11,12が常時良好に印字を行えるようにするための回復装置20が取り付けられている。回復装置20は、インクの吐出不安定の原因、すなわち、①インクの粘度増加、②吐出口面へのインクやゴミなどの付着、③ノズル内の気泡や異物、を除去または防止し、確実な吐出安定性を得るためのものである。回復装置20は、キャップ部100、ブレード部200、予備吐出部300、タンク部400、ポンプ部500、排出部600から構成されている。以下、各部の構成及び動作を説明する。

【0026】(a) キャップ部100:

〔構成〕 キャップ部100は、ヘッドキャリッジ10のホームポジションにおける記録ヘッドの位置に対向し

て設けられており、記録ヘッド11,12の本数に応じた数のキャップ101を備えている。ホームポジションとは、ヘッドキャリッジ10の往復動の末端であって印字を行わない場合にヘッドキャリッジ10が留め置かれる位置であり、記録媒体Aからは外れた位置のことである。各キャップ101は、インクの蒸発やノズルへの異物の侵入等を防ぐため、印字休止時に記録ヘッドの吐出口面をキャッピングするものである。本実施例では記録ヘッドは16本あるので、キャップ101も16個設けてある(図1参照)。キャップ101はフッ素ゴム、シリコーンゴム、塩素化ブチル等のゴム状の弾性部材からなり、キャップ時に記録ヘッドとの密着性と気密性とを高めている。

【0027】各キャップ101は、それぞれ、ホルダ102によって支持されている。図5は、1個の記録ヘッド11と、これと対になるキャップ101とのキャッピング状態を示す図であり、記録ヘッド11の長手方向に沿う断面図として描かれている。記録媒体Aの搬送方向に関して上流側の記録ヘッド11と下流側の記録ヘッド12はそれぞれキャップ101と対になっており、そのキャッピング状態は同一であるので、下流側については説明を省略し、上流側について、図5を参照してホルダ102の構成を説明する。

【0028】キャップ時に記録ヘッド11に対して隙間Dを形成して対向するように、液体を保水する吸収体103がホルダ102に取り付けられている。吸収体103は、発泡ウレタン、焼結体、繊維網等の多孔質体からなる。吸収体103に保持された保水液によって、キャップ時にキャップ101内部を高湿度に維持し、記録ヘッド11のノズル1002内のインクの増粘を最小限に抑えている。保水液としては、後述する加圧モード時に吐出口から排出されるインクが利用される。また吸収体103は、加圧供給時に吐出口1001から排出されたインクによって吐出口面1008に形成されるインク滴を、吐出口面1008から吸い取り、速やかにキャップ101内に転移させる機能も有する。

【0029】キャップ101の取付部102aの周囲には受容部104が形成されており、受容部104は、加圧モード時にインクを受容し、ホルダ102の端部に設けたドレイン102bを経て、集液部材105にインクを排出する。集液部材105は、各々のホルダ102からのインクを集め、排出管105aからキャップ部100の下方に設けた排出部600に、インクを流している。

【0030】さらにキャップ101には、キャップ101の内部の液体を外部に導出するための吸引口107と、キャップ101の内気と外気とを連通するための連通口108とが設けられている。吸引口107は、後述のポンプ部500に対してジョイント107aによって接続されており、ポンプ部500を作動させた際に、キ

キャップ101内のインクを吸引する。また連通口108は、電磁弁109に対してジョイント108aにより接続されている。記録ヘッド11をキャップ101がキャップする際、電磁弁109を開き、キャップ101の圧縮により連通口108を介して内部の空気及び液体をキャップ101外に逃がし、これら空気及び液体の吐出口1001への逆流を防止している。電磁弁109の端部109aは、排出部600に導かれており、上記の逃がした液体は、排出部600に排出される。キャップ操作が完了した後は、キャップ101内を密閉状態にするため、電磁弁109を閉じる。この状態では、キャップ101の内圧は、キャッピングする直前の雰囲気圧力（大気圧） $P_0$ と同じになる。

【0031】〔動作〕 循環モード時の記録ヘッド11とキャップ101との位置関係が図6に示されている。図6は、記録媒体Aの搬送方向に直交する平面に沿う断面として描かれている。記録ヘッド11は、キャップ101と対向して接触（キャッピング）している。インクジェット記録装置が停止し、放置が長時間に及ぶ場合には、ノズル1002内や液室1003内あるいはインクチューブ内のインクに溶存していた気体成分が分離して気泡が発生し、次の稼働時に安定した吐出を妨げることも皆無ではない。このため、上述したように循環モードにより、印字開始時に、供給装置13に設けた加圧ポンプ15を駆動し、液室1003内やインクチューブ内の気泡をインクタンク14に戻して、気泡を除去する。

【0032】循環モード時には、図6に示すように、記録ヘッド11の吐出口1001の周囲をキャップ101によって密閉しているため、キャッピングしていない場合に比べ、加圧ポンプ15を駆動しても、吐出口1001から排出されるインク量は僅少となる。

【0033】ここで、記録ヘッド11のノズル1002内にあった分だけのインクを吐出口1001から排出し、ノズル1002内のインクを新しく置き換えることを考える。密閉した状態でのキャップ101内の気体の容積を $V_1$ （これはキャップ部材のみの内部容積だけでなく吐出口面1008を密閉している容積であって、吸収体103が含んでいる空気量も含む）、記録ヘッド11の全ノズル容積、すなわちノズル1002内のインク容積を $V_2$ 、キャッピング直前の雰囲気圧力を $P_0$ 、加圧ポンプ15によって発生する液室1003における正圧を $P$ 、とする。キャップ部の温度は、ほぼ一定とみなせるので、ボイルの法則より、  
加圧ポンプ15による循環前の（空気容積）×（キャップ内の空気圧）＝循環後の（空気容積）×（キャップ内の空気圧）

が成り立つ。キャッピングして循環したとき、液室内の圧力と吐出口に掛かる圧力とが釣り合ったときに、吐出口1001からのインクの排出が止まるので、

$$V_1 \times P_0 = (V_1 - V_2) \times (P + P_0)$$

$$\therefore V_2 = V_1 \times P / (P + P_0) \quad \dots (1)$$

この関係が成り立つように諸量を決定することができる。例えば、加圧ポンプ15が発生する圧力と加圧チューブ16の流抵抗とから正圧 $P$ を設定したり、キャップ101の形状を変えて内部容積（ $V_1$ に關係する）を設定する。上述の式(1)が成立している場合には、ノズル1002内のインクのみが排出され、その他のインクはインクタンク14側に循環される。ノズルの全容積 $V_2$ は、ノズルの個数や大きさ、ノズルの配列密度にもよるが、例えば、ノズル密度14個/mm、ノズル径 $\phi 30 \mu\text{m}$ 、記録ヘッド長100mmの場合、 $10^{-10} \sim 10^{-9} \text{m}^3$ 程度である。

【0034】次に、加圧モード時での記録ヘッド11とキャップ101の位置関係を図7によって説明する。加圧モード時には、記録ヘッド11は、キャップ101と対向しかつ離間した位置にある。前述したようにインクジェット記録装置を放置することによって、記録ヘッド11のノズル内のインクは、緩慢ではあるが蒸発して増粘する。また、印字中にも発熱素子による昇温でインクは増粘してくる。ノズル1002内の増粘したインクを除去するため、加圧モードは、印字開始時の上記循環モードの実行後および印字時の所定往復数（通常50～100往復程度）ごとに実行され、ノズル1002内部の増粘したインクや気泡を吐出口1001からキャップ101に排出する。これは、吐出口1001からの積極的な排出であり、吐出口面1008にゴミや毛羽が付着したり、吐出口1001内にゴミ等が侵入していても、それらを洗い流して安定した吐出を保つ効果も有する。

【0035】上記の加圧モードの実行後、後述のポンプ部500により、キャップ101内の液体及び吸収体103に保持されている液体を吸引し、後述の排出部600に排出する。この吸引により、吸収体103は適正な湿潤状態に保たれる。

【0036】加圧モードを実行すると、吐出口1001からインク液滴150がキャップ101に向けて落下する。しかしながら、場合によっては、キャップ101内に落下せずに、キャップ101の外部にインク液滴150が落下することがある。そこで、キャップ101の外周を取り囲むように吸収体106を配し、キャップ101の外部に付着したインクを吸収し、キャップ101の汚れを抑えるように構成してある。

【0037】以上、循環モード時と加圧モード時におけるキャップ101と記録ヘッド11との位置関係を説明したが、循環モードにおいては上述と異なるキャップ状態とすることができる。図8は、図6とは異なる循環モードでのキャップ状態を示している。すなわち、図6に示したものでは、キャップ101が吐出口1001を覆うための開口部を形成しているのに対し、図8に示したものでは、凸部110aが形成されたキャップ110を使用しており、凸部110aによって吐出口1001が

直接キャップされている。この場合、キャップ110と吐出口1001の間に空間は形成されておらず、循環モードにおいては、吐出口1001からのインク量は0となっていてインクはすべてインクタンク14に戻り、インクを排出することはない。このキャップ110ではインクが蒸発することはないので、保湿のための吸収体をキャップ内に設ける必要がない。

【0038】(b) ブレード部200：図9はブレード部200の断面構成図である。ブレード部200は、キャップ部100より搬送部2側に設けられ、キャップ部100の吸収体103と同種類の多孔質体からなるブレード201を有し、このブレード201で記録ヘッドの吐出口面1008をワイピングし、印字中に発生して吐出口面1008に付着したインクミスト等を除去するためのものである。また、加圧モードを実行した場合に発生するインク液滴150は、キャップ部100の吸収体103に吸収されるようになっているが、完全にはこのインク液滴150は吸収されず、吐出口面1008にインク液滴が残存する。そこでブレード201は、加圧モード実行後に吐出面1008をワイピングして清掃して

いる。本実施例の装置では、記録媒体Aの搬送方向の上流側と下流側の各記録ヘッド列に対して2本ずつ、合計4本のブレード201が設けられおり、各ブレード201は、それぞれ、4本の記録ヘッドに対応している。

【0039】また、ブレード部200には、記録ヘッドの吐出口面1008に対してブレード201を前進及び後退させるための駆動部を有する。各ブレード201はそれぞれホルダ202に支持されており、ホルダ202の支点202aを中心とする回転動作によって、ブレード201の前進及び後退が行われる。図9において、前進状態(図示実線)のブレード201が折れ曲がっているのは、記録ヘッドの吐出口面1008に当接していることを示している。ブレード201を前進状態として、かつ記録ヘッドを移動させることにより、記録ヘッドのワイピングが行われる。さらに、記録ヘッドの吐出口面1008を清掃した後のブレード201を洗浄するための浄化槽203が設けられている。浄化槽203には、後述のタンク部400から洗浄液が適宜供給されており、余剰の洗浄液は、ドレイン204を介して排出管204aにより、キャップ部100の集液部材105と同様に、後述の排出部600に排出される。ドレイン204にを設けたことにより、浄化槽203の液面は一定高さ $H_2$ に保たれ、後退時にブレード201が一定量の洗浄液に浸って洗浄されることになる。

【0040】ブレード201によるワイピング動作は、前述の加圧モードの実行後には必ず行われる。また、印字動作において記録ヘッドが一往復する度に、あるいは予め設定した回数だけ往復する度に行われる。さらに、前進位置のブレードに近接して、他端が後述のポンプ部500に接続された吸引管502の一端が開口しており

(図11参照)、浄化槽203でブレード201が余剰に保水した洗浄液がポンプ部500により吸引されるように構成されている。このように構成することにより、ブレード201は、適正な湿潤状態を維持して記録ヘッドをワイピングする。

【0041】(c) 予備吐出部300：ブレード部200と搬送部2との間に、予備吐出部300が設けられている。図10は、予備吐出部300の構成を示す断面図である。予備吐出部300は、記録媒体Aへの印字を開始する前に記録ヘッドが行う予備吐出(ダミーの吐出)が行われる部材であって、この予備吐出でのインク滴を受容するための吸収体301と吸収体301を支持するホルダ302とを有する。吸収体301は、キャップ部100の吸収体103と同種類の多孔質体からなっている。また、ホルダ302には、予備吐出されたインクを一定の液面高さ $H_3$ に保持して貯留する貯留部302aが形成されており、余剰のインクはドレイン304を介して排出管304aによって、キャップ部100の集液部材105と同様に、後述の排出部600に排出される。吸収体301は、貯留部302aのインクに浸って保液しており、予備吐出時のインク滴を吸収しやすくなっている。つまり保液している液体が、吐出されたインク滴をトラップして記録ヘッドへの跳ね返りが起こらないようになっており、これによって記録ヘッドへのミストの付着が防止されている。

【0042】(d) タンク部400：タンク部400は、洗浄液を貯留するタンク401と、このタンク401からの洗浄液の供給を制御する電磁弁402とから構成されている。タンク401は、プリンタ部1の上方部であってブレード部200より高位に設けられており、電磁弁402を介して自由落下により洗浄液を適量だけ供給する(図11参照)。タンク401には外部設備としての洗浄液製造装置から洗浄液が供給される。

【0043】(e) ポンプ部500：ポンプ部500は、ポンプ501と吸引管502と排出管503とを有し(図11参照)、キャップ部100とブレード部200の下方に位置し、高低差を加えて各部からの排出を容易にしながら、吸引を行っている。吸引管502と排出管503はポンプ501に接続されている。また、吸引管502は上述したようにキャップ部100やブレード部200の各部に接続され、排出管503は排出部600に接続している。

【0044】ポンプ501としては、吸収体の湿潤状態を安定させるために、パルスで駆動するタイプや、時間あたりの回転数が一定であるダイヤフラムやペローズを用いた容積式の定量ポンプを使用している。また、これらのポンプ501が有する逆止機能により、吸引した液体がキャップ部100やブレード部200へ逆流することはない。

【0045】(f) 排出部600：排出部600は、キ



ャップ部100の排出管105a、ブレード部200の排出管204a、予備吐出部300の排出管304aあるいはポンプ部500により吸引したインクあるいは洗浄液を排出する際の受液機能、及び受液したこれらのインクあるいは洗浄液を装置外へ排出する機能を有する。排出部600は、回復装置20の下方に設けられた受液部601を有し、この受液部601からはホース602を介して、装置の外部でかつ最低位にある側溝603に排液を流すようになっている(図2参照)。

【0046】以上、回復装置20の各部を説明したが、回復装置20の全体的な構成が図11に示されている。この図は、記録媒体Aの搬送方向に直交する平面に沿った断面図として描かれている。

【0047】次に、このインクジェット記録装置における印字動作と回復動作について、図12に示すフローチャートを用いて説明する。

【0048】記録媒体Aを繰り出し部3から搬送部2を経て巻き取り部4まで掛け回してセットした後、画像記録を開始する。この状態では、ヘッドキャリッジ10はホームポジションにある。まず、供給装置13からのインクの加圧供給により循環モードが実行され(ステップS1)、続いて、ホームポジションにおいて記録ヘッドのキャップが解除され(ステップS2)、加圧モードが実行され(ステップS3)、ブレード部200により記録ヘッドのワイピングが行われる(ステップS4)。次に、コンピュータやリーダ等のデータ送信元からこのインクジェット記録装置の印字制御部(不図示)に一走査分(矢印P<sub>1</sub>方向への往動に相当)の画像データが転送される(ステップS5)。データ入力後、ヘッドキャリッジ10は、矢印P<sub>1</sub>方向に移動して予備吐出部300上に位置し、予備吐出を行い(ステップS6)、予備吐出に続いて一走査分の画像記録を行う(ステップS7)。そして搬送部3により記録媒体Aが間欠的に記録長だけ送られる(ステップS8)。

【0049】ここで画像記録(印字)を終了するか否か判断し(ステップS9)、終了するならばヘッドキャリッジ10をホームポジションに移動し、記録ヘッドをキャッピングして(ステップS10)、装置の稼働を終了する。ステップS9で画像記録を継続するならば、次に矢印P<sub>2</sub>方向の復動時の画像データが転送され(ステップS11)、復動時の画像記録を行い(ステップS12)、ステップS8と同様に記録媒体Aが間欠送りされる(ステップS13)。

【0050】そしてステップS9と同様に、画像記録を終了するか否か判断し(ステップS14)、終了するならばステップ10に移行し、記録ヘッドをキャッピングして(ステップS10)装置の稼働を終了し、継続するならば、走査回数に応じて加圧モードの実行が必要か否か判断する(ステップS15)。加圧モードの実行が必要ならば、ステップS4に戻り加圧モードを行い、前述

と同様の動作を繰り返す。一方、加圧モードの実行が不要ならば、ステップS5に戻りワイピングを行い、前述と同様の動作を繰り返す。以上のようにして、回復動作及び印字動作が行われる。

【0051】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、熱エネルギーを利用して飛翔液滴を形成し、記録を行うインクジェット記録方式の記録ヘッドを使用する画像形成装置において、優れた効果をもたらすものである。

【0052】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されており、本発明はこれらの基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この記録方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能である。

【0053】この記録方式を簡単に説明すると、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱交換体に、記録情報に対応して液体(インク)に核沸騰現象を越え、膜沸騰現象を生じるような急速な温度上昇を与えるための少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせる。このように液体(インク)から電気熱交換体に付与する駆動信号に一对一対応した気泡を形成できるため、特にオンデマンド型の記録法には有効である。この気泡の成長、収縮により吐出孔を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0054】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出孔、液流路、電気熱交換体を組み合わせた構成(直線状液流路または直角液流路)の他に、米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書に開示されているように、熱作用部が屈曲する領域に配置された構成を持つものも本発明に含まれる。

【0055】加えて、複数の電気熱交換体に対して、共通するスリットを電気熱交換体の吐出孔とする構成を開示する特開昭59年第123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59年第138461号公報に基づいた構成においても本発明は有効である。

【0056】さらに、本発明が有効に利用される記録ヘ

ッドとしては、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さのフルラインタイプの記録ヘッドがある。このフルラインヘッドは、上述した明細書に開示されているような記録ヘッドを複数組み合わせることによってフルライン構成にしたものや、一体的に形成された一個のフルライン記録ヘッドであっても良い。

【0057】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0058】また、本発明の記録装置に、記録ヘッドに対する回復手段や、予備的な補助手段等を付加することは、本発明の記録装置を一層安定にすることができるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子、あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行う手段を付加することも安定した記録を行うために有効である。

【0059】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみを記録するモードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成したものか、複数個を組み合わせ構成したものかのいずれでも良いが、異なる色の複色カラーまたは、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0060】以上説明した本発明実施例においては、液体インクを用いて説明しているが、本発明では室温で固体状であるインクであっても、室温で軟化状態となるインクであっても用いることができる。上述のインクジェット装置ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。

【0061】加えて、熱エネルギーによるヘッドやインクの過剰な昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するかまたは、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いることもできる。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質を持つインクの使用も本発明には適用可能である。

【0062】このようなインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シートの凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体

に対して対向するような形態としても良い。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、キャップ部材からの液体の導出が行われない状態でキャップ部材によりインク吐出領域を密閉して加圧ポンプを作動させる動作モードを備えることにより、この動作モードで加圧循環を行う場合に吐出口から排出されるインクの量を最小限に抑えられるので、循環するインクの量が増え、無駄に消費されるインクの量を低減することができるという効果がある。さらに、循環するインクの量が増えているので、インクチューブ内や記録ヘッドの液室内の気泡を短時間でインクタンク側に戻すことが可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のインクジェット記録装置の構成を示す斜視図である。

【図2】図1のインクジェット記録装置の主要部の断面図である。

【図3】記録ヘッドの構成を示す要部破断図である。

【図4】インクの供給経路の構成を示す図である。

【図5】キャッピング状態を示す長手方向の断面に沿った断面図である。

【図6】循環モードを説明する図である。

【図7】加圧モードを説明する図である。

【図8】循環モードの他の例を説明する図である。

【図9】ブレード部の構成を示す断面図である。

【図10】予備吐出部の構成を示す断面図である。

【図11】回復装置の全体構成を示す断面図である。

【図12】印字及び回復動作を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

- |               |          |
|---------------|----------|
| 1             | プリンタ部    |
| 2             | 搬送部      |
| 3             | 繰り出し部    |
| 4             | 巻き取り部    |
| 5             | 乾燥部      |
| 10            | ヘッドキャリッジ |
| 11, 12        | 記録ヘッド    |
| 13            | 供給装置     |
| 13a~13h, 14   | インクタンク   |
| 15            | 加圧ポンプ    |
| 16            | 加圧チューブ   |
| 17            | 循環チューブ   |
| 20            | 回復装置     |
| 100           | キャップ部    |
| 101, 110      | キャップ     |
| 102           | ホルダ      |
| 103, 106, 301 | 吸収体      |
| 104           | 受容部      |
| 105           | 受液部材     |

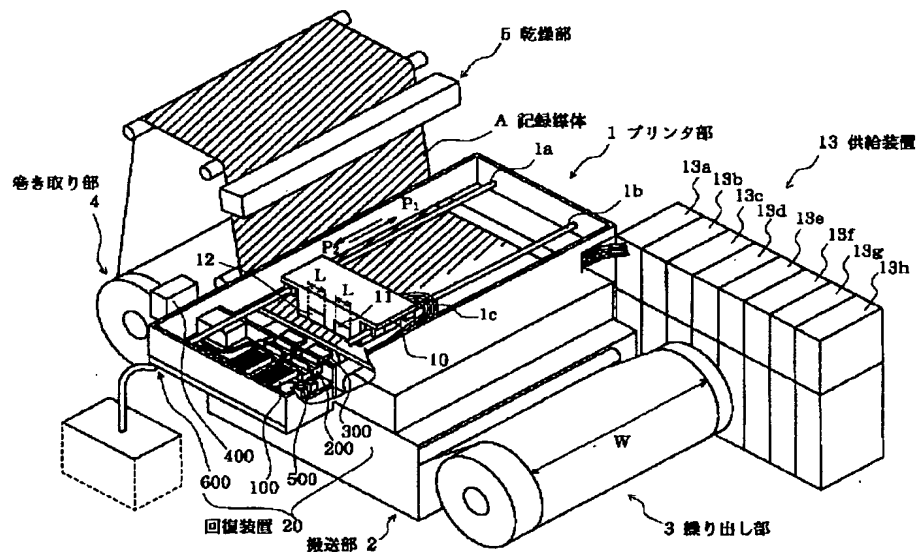
17

18

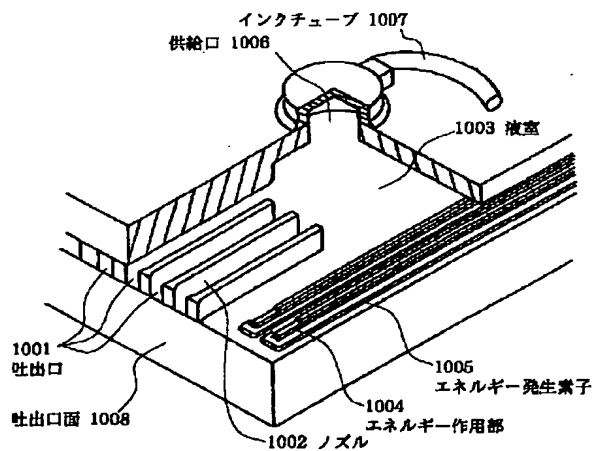
107 吸引口  
 108 連通口  
 109 電磁弁  
 200 ブレード部  
 201 ブレード  
 203 浄化槽  
 300 予備吐出部  
 400 タンク部  
 401 タンク  
 500 ポンプ部  
 501 ポンプ

\* 502 吸引管  
 503 排出管  
 600 排出部  
 601 受液部  
 1001 吐出口  
 1002 ノズル  
 1003 液室  
 1004 エネルギー作用部  
 1005 エネルギー発生素子  
 10 1008 吐出口面  
 \* A 記録媒体

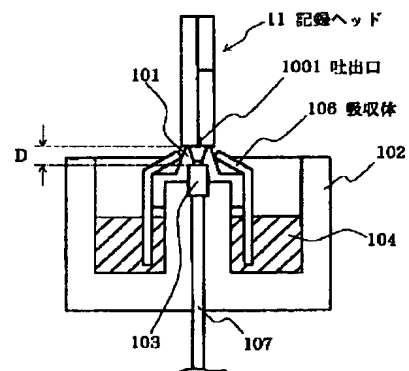
【図1】



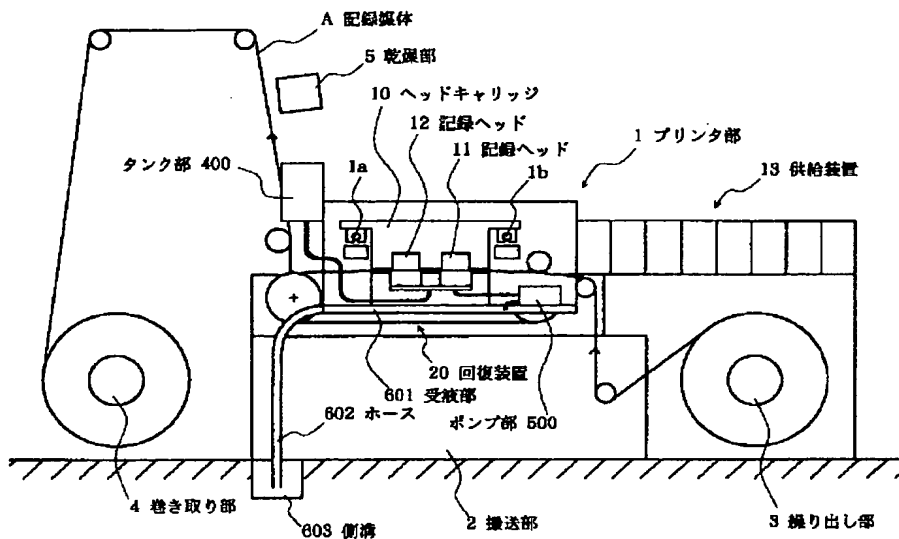
【図3】



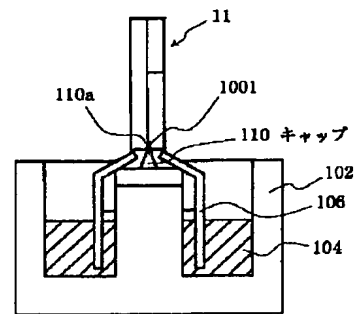
【図6】



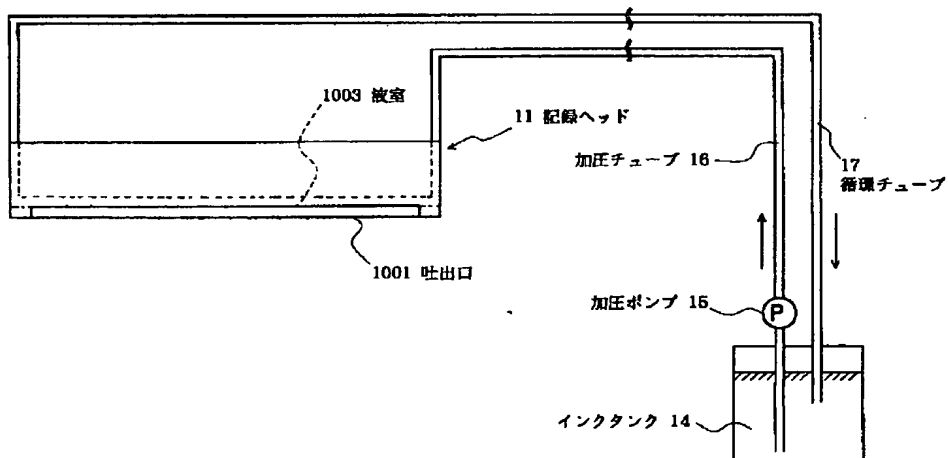
【図2】



【図8】



【図4】



【図10】

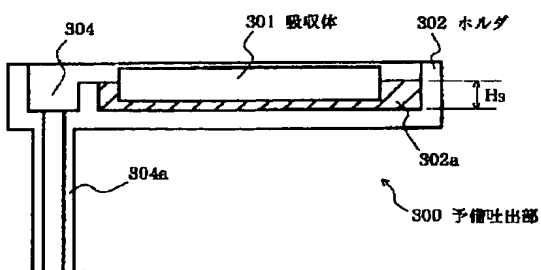
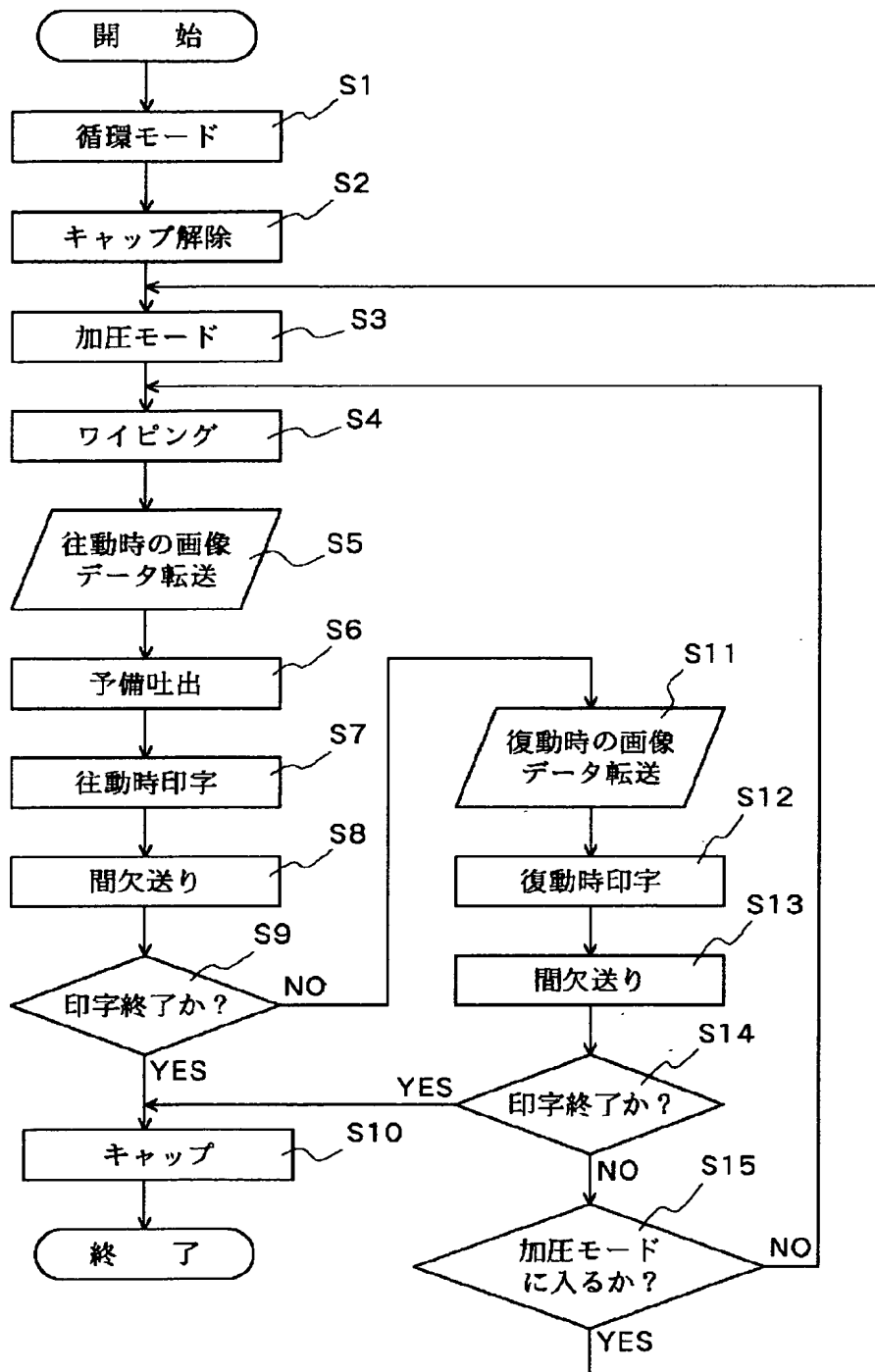


Fig. 1 is a schematic cross-sectional view of a blade cleaning device. The device includes a blade (1008) with a blade part (200) and a holder (202) containing a cleaning member (202a). The blade is positioned above a cleaning tank (203) which contains a cleaning liquid (203a). A vertical support (204) is shown on the left, and a vertical dimension  $H_2$  is indicated for the liquid level. A curved arrow shows the blade moving from the liquid into the holder.



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/185

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/04

1 0 2 R